МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«_8_» _____07_____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электропитание устройств и систем телекоммуникаций»

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат

Направление подготовки 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профили «Системы радиосвязи и радиодоступа», «Оптические системы и сети связи», «Цифровое телерадиовещание»

Форма обучения очная

Факультет Радиотехнический (РТФ)

Кафедры Телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР), Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР), телевидения и управления (ТУ)

Курс четвертый **Семестр** седьмой

Учебный план набора 2013 г., 2014 г., 2015 г.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции							24		24	часов
2.	Лабораторные работы							18		18	часов
3.	Практические занятия							18		18	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)							-		-	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)							60		60	часов
6.	Из них в интерактивной форме							12		12	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)							48		48	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)							108		108	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена										часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)							108		108	часов
	(в зачетных единицах)							3		3	ЗЕ

Зачет седьмой **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 7687

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 26 от « 7 » 6 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного 6 марта 2015 г. № 174,

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиСА 7 июня 2016 г., протокол № 26

Разработчик
каф. МиСА — Зайченко Т.Н.

Зав. обеспечивающей кафедрой МиСА — Дмитриев В.М.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами.

Декан РТФ — Попова К.Ю.

Зав. профилирующей и выпускающей кафедрой ТОР — Демидов А.Я

Зав. профилирующей и выпускающей кафедрой СВЧиКР — Шарангович С.Н.

Зав. профилирующей и выпускающей кафедрой ТУ — Газизов Т.Р.

Эксперты:

Доцент каф.ТОР ТУСУРа — Богомолов С.И.

Доцент каф. МиСА ТУСУРа — Шутенков А.В.

2

Согласована на портале № 7687

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций (ЭП УиСТК)» разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», по профилям «Оптические системы и сети связи», «Системы радиосвязи и радиодоступа», «Цифровое телерадиовещание».

Целью преподавания дисциплины является изучение принципов построения систем электропитания, их структур, а также функционирования отдельных её узлов, вырабатывающих различные номиналы напряжений для электропитания телекоммуникационной аппаратуры.

Основной задачей дисциплины является получение необходимых знаний по физическим и теоретическим основам построения и функционирования систем электроснабжения и источников электропитания, по методам расчета основных параметров и характеристик функциональных узлов устройств электропитания, по основам их проектирования.

В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ явлений и эффектов в области устройств электропитания, а также эффективно работать в области проектирования и эксплуатации средств электропитания. Студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие подготовку для усвоения последующих дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин: Б1.В.ОД.12 для профилей «Оптические системы и сети связи» и «Системы радиосвязи и радиодоступа»; Б1.В.ОД.15 для профиля «Цифровое телерадиовещание».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции ПК-8: умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов.

В результате изучения дисциплины студент должен (ПК-8):

знать:

– устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов системы электропитания;

– исходные данные для проектирования устройств ЭП УиСТК;

уметь:

– осуществлять сбор и анализ информации для формирования исходных данных; уметь использовать эту информацию для проектирования устройств ЭП УиСТК;

– выполнять расчеты, связанные с определением параметров и характеристик устройств ЭП УиСТК;

– пользоваться справочными данными по радиоэлектронным компонентам при проектировании устройств ЭП УиСТК;

владеть:

– навыками сбора и анализа информации для формирования исходных данных для проектирования устройств ЭП УиСТК;

– навыками расчета, проектирования устройств ЭП УиСТК;

– навыками практической работы с лабораторными макетами устройств ЭП УиСТК и с контрольно-измерительной аппаратурой.

Согласована на портале № 7687

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	60	60
В том числе:		
Лекции	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	48	48
Изучение материала лекций	19	19
Подготовка к семинарам, контрольным и лабораторным работам	19	19
Выполнение домашних расчетно-графических работ	10	10
Подготовка к экзамену и сдача экзамена		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	
Общая трудоемкость	108	108
Зачетные единицы	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Все-го час.	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение	1	2			3	
2	Организация электроснабжения и электропитания УиСТК	3	4	4	8	19	ПК-8
3	Электромагнитные элементы устройств электропитания	4	4	4	10	22	ПК-8
4	Выпрямительные устройства и сглаживающие фильтры	6	4	4	10	24	ПК-8
5	Статические преобразователи напряжения	6		2	10	18	ПК-8
6	Стабилизаторы напряжения и тока	4	4	2	10	20	ПК-8
	Зачет			2		2	
	Итого:	**24**	**18**	**18**	**48**	**108**	

Примечание: Л – лекция; ЛР – лабораторные работы; ПЗ – практические занятия; СРС – самостоятельная работа студента.

Согласована на портале № 7687

5.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение	Задачи курса, место дисциплины в учебном процессе, литература, рейтинг.	1	
2	Организация электроснабжения и электропитания УиСТК	Средства электропитания и их классификация. Электроснабжение предприятий телекоммуникаций. Структура, классификация, основные параметры и требования, предъявляемые к источникам электроснабжения. Устройство, принцип действия, характеристики источников первичного электропитания.	3	ПК-8
3	Электромагнитные элементы устройств электропитания	Трансформаторы. Назначение. Принцип действия и устройство. Классификация. Применяемые ферромагнитные материалы. Их параметры, характеристики и область применения. Режим работы: холостой ход, рабочий режим. Зависимость массогабаритных показателей от электронных нагрузок, частоты и габаритной мощности. Трёхфазные трансформаторы: особенности конструкции, линейное и фазное напряжения и токи, схемы соединения обмоток. Аавтотрансформаторы. Основы расчёта. Электрические реакторы.	4	ПК-8
4	Выпрямительные устройства и сглаживающие фильтры	Назначение. Классификация, параметры и режимы работы выпрямительных устройств в зависимости от вида нагрузки. Выводы основных расчётных соотношений, временные диаграммы токов и напряжений. Влияние активной и индуктивной составляющих внутреннего сопротивления на работу выпрямителя. Рекомендации по выбору схемы выпрямителя. Схемы выпрямления при питании от однофазной и трёхфазной сети переменного тока. Управляемые выпрямители.	6	ПК-8
5	Статические преобразователи напряжения	Назначение, классификация, область применения. Транзисторные преобразователи с самовозбуждением и с внешним возбуждением. Инверторы напряжения и тока. Принцип действия. Регулирование напряжения инверторов, улучшение формы кривой выходного напряжения.	6	ПК-8
6	Стабилизаторы напряжения и тока	Назначение, классификация, структурные схемы. Показатели качества и энергетические параметры. Параметрические стабилизаторы постоянного и переменного напряжения. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с непрерывным и импульсным регулированием.	4	ПК-8
	Итого:		**24**	

Согласована на портале № 7687

5.3 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины							
1	Математический анализ			+	+	+	+
2	Физика		+	+	+	+	+
3	Информатика		+	+	+	+	+
4	Теория электрических цепей		+	+	+	+	+
5	Электроника				+	+	+
Последующие дисциплины							
6	Безопасность жизнедеятельности		+	+	+		
Для профиля «Системы радиосвязи и радиодоступа»							
7	Сети и системы цифровой радиосвязи и радиодоступа		+	+	+	+	+
Для профиля «Оптические системы и сети связи»							
7	Оптические цифровые телекоммуникационные системы		+	+	+	+	+
8	Мультиплексорное и усилительное оборудование многоволновых оптических систем связи		+	+	+	+	+
Для профиля «Цифровое телерадиовещание»							
7	Проектирование телевизионных систем		+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля по всем видам занятий
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	СРС	
ПК-8	+	+	+	-		Выступление на семинарах, лекциях, КР, защита ЛР, ИЗ

Примечание: КР/КП – курсовая работа/проект; отсутствует.

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / Методы	Лекции (час)	ПЗ (час)	ЛР (час)	Всего
Работа в малых группах		2	8	10
Лекция с запланированными ошибками	2			2
Итого интерактивных занятий	**2**	**2**	**8**	**12**

Согласована на портале № 7687

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторная работа и отчет выполняется малой группой по 2 либо 3 человека; обработка экспериментальных данных и оформление отчета выполняется на компьютере во время СРС (ПК-2).

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	ОК, ПК
1	Изучение правил техники безопасности и получение навыков работы с электротехническим оборудованием лаборатории.	2	
2	Исследование электромашинных генераторов как источников первичного электропитания [7, С. 7-11]	4	ПК-8
3	Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора [7, С. 12-18]	4	ПК-8
4	Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров [7, С. 33-39]	4	ПК-8
5	Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсационного типа [7, С. 40-47]	4	ПК-8
	Итого	**18**	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№	Раздел дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	2	**КР.** Расчет основных показателей источников первичного электропитания	4	
2	2	**Семинар.** Электромагнитные элементы источников вторичного электропитания	4	ПК-8
3	3	**КР.** Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора	2	
4	3	**Защита ИЗ1** «Расчет однофазного двухобмоточного трансформатора»	2	ПК-8
5	4	**Семинар.** Выпрямители и сглаживающие фильтры	4	ПК-8
6	4	**Защита ИЗ2** «Расчет выпрямителя однофазного напряжения»		ПК-8
7	5	**Семинар.** Стабилизаторы напряжения и тока		ПК-8
8	6	**Семинар.** Инверторы и преобразователи напряжения		ПК-8
9	1-6	Зачет	2	
		Итого:	**18**	

Примечание.

1. Порядок выполнения и защиты ИЗ. ИЗ выполняется в часы СРС малой группой студентов из 2-3 человек. Каждый выполняет индивидуально свой вариант ИЗ, после чего в группе проводится анализ и обобщение полученных результатов и формулируется общий вывод по проделанной работе. Работа защищается на ПЗ перед преподавателем.

2. Порядок проведения семинара. Студенты делятся на группы по 2-3 человека. Преподаватель называет вопросы. Студенты отвечают с использованием технологии ПОПС-формулы (позиция-обоснование-следствие-пример). Ответ оценивается в баллах.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Разделы дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1	2	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ (КР, семинар), ЛР.	8	ПК-8	Выступления на семинаре, лекциях, КР, отчет и защита ЛР
2	3	Изучение теоретического материала, расчет ИЗ, подготовка к ПЗ (КР, защита ИЗ), ЛР.	10	ПК-8	Выступления на семинаре, лекциях, КР, отчет и защита ИЗ, ЛР

Согласована на портале № 7687

3	4	Изучение теоретического материала, расчет ИЗ, подготовка к ПЗ (семинар, защита ИЗ), ЛР.	10	ПК-8	Выступления на семинаре, лекциях, КР, отчет и защита ИЗ, ЛР
4	5	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ (семинар)	10	ПК-8	Выступления на семинаре, лекциях
5	6	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ (семинар), ЛР.	10	ПК-8	Выступления на семинаре, лекциях, отчет и защита ЛР

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Шкала рейтинга

Вид работы	Объем работы	Оценка единицы объема работы в баллах	Макс. количество баллов
Выполнение КР	1	10 баллов/работу	10
Выполнение ЛР	4	5 баллов/работу	20
Выполнение ИЗ и его защита	2	15 баллов = = 10 (расчет)+5 (защита)	30
Работа на семинарах	4	5	20
Работа на лекциях		1 балл/ошибку	20
Итого			**100**

Список контрольных вопросов находится в папке УМКД и на кафедре и приведен в Приложении к данной рабочей программе.

Таблица 11.1 Распределение баллов в течение семестра

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала сем.	Макс. балл за период между 1КТ и 2КТ	Макс.балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Выполнение КР	10			**10**
Выполнение и защита ЛР		10	10	**20**
Выполнение и защита домашних расчетно-графических работ (ИЗ)	15	15		**30**
Работа на семинарах	5	10	5	**20**
Работа на лекциях	5	10	5	**20**
Итого максимум за период	**35**	**45**	**20**	**100**
Нарастающим итогом	**35**	**80**	**100**	**100**

Примечание: Правила учета **своевременности** при расчете балльной оценки

1. КР и ЛР, пропущенные без уважительных причин, впоследствии выполняются с нулевым рейтингом.

2. При сдаче работ после установленного срока балльная оценка снижается на 20% за каждую неделю.

При выполнении всех видов занятий, посещении более 70 % лекций и рейтинге более или равном 60 баллов оценка «зачтено» проставляется автоматически.

Согласована на портале № 7687

Методика текущего контроля освоения дисциплины

Осуществляется в соответствии с **Положением о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов** (приказ ректора 25.02.2010 № 1902) и основана на бально- рейтинговой системе оценки успеваемости , действующей с 2009 г., которая включает **текущий** контроль выполнения элементов объема дисциплины по элементам контроля с подведением текущего рейтинга (раздел 6).

Правила формирования пятибалльных оценок за каждую контрольную точку (КТ1, КТ2) осуществляется путем округления величины, рассчитанной по формуле:

$$КТх\big|_{x=1,2} = \frac{(Сумма_баллов,_набранная_к_КТх)*5}{Требуемая_сумма_баллов_по_балльной_раскладке}.$$

После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет. **Студент, выполнивший все запланированные ЛР, и т.д.** и набравший сумму 60 и более баллов, получает зачет «автоматом».

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Основная литература

1. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учебное пособие для вузов/ В.М. Бушуев, В.А. Деминский, Л.Ф. Захаров и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 384 с. (**60 экз.**).

2. Обрусник В.П., Шадрин Г.А. Стабилизированные источники питания радиоэлектронных устройств. – Томск: Томск, гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2011. – 280 с. (**90** шт.)

12.2. Литература дополнительная

3. Электропитание устройств связи: Учебник для вузов/ А.А. Бокуняев, В.М. Бушуев, А.А. Жерненко и др.; Под ред. Ю.Д. Козляева - М.; Радио и связь, 1998. – 328 с. (**23** шт.)

4. Китаев В.Е., Бокуняев А.А., Колканов М.Ф. Расчет источников электропитания устройств связи: Учеб. пособие для вузов. – М: Радио и связь, 1993. – 229 с. (**70** шт.)

5. Гарганеев А.Г. Электропитание телекоммуникационных систем: учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Институт дополнительного образования. Факультет повышения квалификации. – Томск: ТУСУР, 2007. – 51 с. (**25** шт.)

12.3. Перечень методических указаний по практическим занятиям и лабораторным работам

6. Зайченко Т.Н. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям для студентов специальности 210403 –

Согласована на портале № 7687

Защищенные системы связи. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 25 с. Доступ: http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=444; **http://www.ie.tusur.ru/docs/ztn/eust.rar**. – **Для организации самостоятельной работы и практических занятий**.

7. Гусев Ю.В., Зайченко Т.Н., Хатников В.И. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», «Электропитание и элементы электромеханики», «Энергосиловое оборудование аэропортов», «Общая электротехника». – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. – 64 с. (**50 шт.**) – **Для проведения лабораторных работ**

8. Обрусник В.П. Магнитные элементы электронных устройств: руководство к организации самостоятельной работы студентов специальности 210106 «Промышленная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 61 с. Доступ: **http://ie.tusur.ru/docs/ovp/meeu_sr.rar** Для практических занятий и организации самостоятельной работы. **– Для организации самостоятельной работы и практических занятий**.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Специализированная учебная лаборатория «Электрические машины и электропреобразовательные устройства» (ауд. 310, ФЭТ) каф. МиСА для проведения лабораторных работ, оснащенная 8-ю одинаковыми лабораторными стендами.

Стенды предназначены для проведения физических экспериментов. Лабораторные работы выполняются фронтально. Работа выполняется малой группой студентов, рекомендуемое число студентов – 2 или 3 человека.

14. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем часов, предусмотренных учебным планом для изучения дисциплины, позволяет осветить только ключевые моменты и раскрыть базовые понятия при чтении лекций. Поэтому при реализации программы студенты должны достаточно много работать самостоятельно как при повторении лекционного материала, так и при подготовке к лабораторным занятиям и выполнении самостоятельной работы. Для обеспечения эффективного усвоения студентами материалов дисциплины необходимо на первом занятии снабдить их перечнем вопросов, которые подлежат изучению, списком основной и дополнительной литературы для самостоятельной работы, тематикой заданий для самостоятельной работы.

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется тестовый контроль знаний.

Лекционные занятия желательно проводятся с применением презентаций (лекционных демонстраций). Это существенно улучшает динамику лекций и способствует лучшему усвоению материала. На лекциях необходимо обращать внимание на особенности применения рассматриваемого материала в последующих курсах, а также в будущей профессиональной деятельности.

Согласована на портале № 7687

ПРИЛОЖЕНИЕ

АТТЕСТАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСУ «ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

1. Принципы построения системы электроснабжения предприятий радиосвязи, радиовещания и телевидения. Способы обеспечения бесперебойной работы оборудования.
2. Резервные источники электроэнергии предприятий радиосвязи, радиовещания и телевидения.
3. Источники вторичного электропитания. Основные структурные схемы источников вторичного электропитания аппаратуры радиосвязи, радиовещания и телевидения.
4. Электромашинные генераторы. Пояснить принцип действия и привести основные эксплуатационные характеристики.
5. Электромагнитные элементы и их применение в системах электроснабжения и электропитания оборудования предприятий радиосвязи, радиовещания и телевидения. Записать выражение для габаритной мощности электромагнитного элемента, пояснить входящие в него величины.
6. Обоснование целесообразности использование звена повышенной частоты в источниках вторичного электропитания аппаратуры радиосвязи, радиовещания и телевидения.
7. Электромагнитные дроссели и их применение в источниках вторичного электропитания. Индуктивность дросселя.
8. Принцип действия трансформатора напряжения. Записать выражение для коэффициента трансформации трансформатора, связывающее напряжения, токи и число витков обмоток.
9. Основы расчета силовых трансформаторов питания радиоаппаратуры.
10. Привести схему и характерные временные диаграммы однофазного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку.
11. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы однофазного выпрямителя с выводом нулевой точки при работе на активную нагрузку.
12. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы выпрямителя при работе на активно-индуктивную нагрузку.
13. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы выпрямителя при работе на активно-емкостную нагрузку.
14. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы трехфазного выпрямителя с нулевой точкой при работе на активную нагрузку.
15. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы трехфазного выпрямителя Ларионова при работе на активную нагрузку.
16. Вывести основные расчетные соотношения, связывающие действующие значения напряжения и тока вторичной обмотки трансформатора со средневыпрямленными значениями напряжения и тока нагрузки в одной из однофазных схем выпрямления.
17. Привести и пояснить временные диаграммы токов и напряжений выпрямителя с трансформаторным и бестрансформаторным входом.
18. Критерии выбора диодов при расчете схем выпрямления.
19. Параметрические стабилизаторы. Принцип действия. Коэффициент стабилизации стабилизатора.
20. Компенсационные стабилизаторы напряжения. Принцип действия. Перечислить преимущества компенсационных стабилизаторов по сравнению с параметрическими.
21. Импульсные стабилизаторы. Привести пример функциональной схемы системы управления регулирующим элементом импульсного стабилизатора постоянного напряжения и соединить ее с силовой частью. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.

Согласована на портале № 7687

22. Однофазные инверторы напряжения с выходным напряжением прямоугольно-ступенчатой формы. Пояснить принцип действия и привести характерные временные диаграммы сигналов управления и выходного напряжения.
23. Однофазные инверторы напряжения с широтно-импульсной модуляцией систем бесперебойного электропитания. Пояснить принцип действия и привести характерные временные диаграммы сигналов управления и выходного напряжения.
24. Трехфазные инверторы напряжения. Принцип действия, временная диаграмма выходного напряжения.
25. Однотактный преобразователь напряжения с гальванической связью входа и выхода понижающего типа. Пояснить принцип действия и привести выражение, устанавливающее связь между входным и выходным напряжением. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.
26. Однотактный преобразователь напряжения с гальванической связью входа и выхода повышающего типа. Пояснить принцип действия и привести выражение, устанавливающее связь между входным и выходным напряжением. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.
27. Однотактный преобразователь напряжения с гальванической связью входа и выхода полярно-инвертирующего типа. Пояснить принцип действия и привести выражение, устанавливающее связь между входным и выходным напряжением. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.

Согласована на портале № 7687

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«8» 07 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электропитание устройств и систем телекоммуникаций

Уровень основной образовательной программы **бакалавриат**

Направление подготовки **11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Профили **Системы радиосвязи и радиодоступа, Оптические системы и сети связи, Цифровое телерадиовещание, Системы мобильной связи**

Форма обучения **очная**

Факультет **Радиотехнический (РТФ)**

Кафедры **Телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР), Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР), Телевидения и управления (ТУ), Радиотехнических систем (РТС)**

Курс **4** Семестр **7**

Учебный план наборов 2013, 2014, 2015 гг.

Зачет _____7_____семестр

Разработчик:

Профессор каф. ПрЭ Т.Н. Зайченко

Томск 2016

Согласована на портале № 7687

Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций».

ФОС представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (КИМ) (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

Типовые контрольные работы (КР) и индивидуальные задания (ИЗ) приведены в методических указаниях по дисциплине.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций согласно рабочей программе дисциплины приведен в таблице В-1; соответствие компетенций видам занятий – в таблице В-2.

Таблица В-1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-8	умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов	**Должен знать:** – устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов системы электропитания; – исходные данные для проектирования устройств ЭП УиСТК; **должен уметь:** – осуществлять сбор и анализ информации для формирования исходных данных; уметь использовать эту информацию для проектирования устройств ЭП УиСТК; – выполнять расчеты, связанные с определением параметров и характеристик устройств ЭП УиСТК; – пользоваться справочными данными по радиоэлектронным компонентам при проектировании устройств ЭП УиСТК; **должен владеть:** – навыками сбора и анализа информации для формирования исходных данных для проектирования устройств ЭП УиСТК; – навыками расчета, проектирования устройств ЭП УиСТК; – навыками практической работы с лабораторными макетами устройств ЭП УиСТК и с контрольно-измерительной аппаратурой

Таблица В-2 Соответствие компетенций и видов занятий

Компетенции	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Формы контроля
ПК-8	+	+	+	+	отчет по ЛР, КР, ИЗ, защита ИЗ, ответы на лекциях и ПЗ
ПК-6	+	+	+	+	

Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; ЛР, КР – лабораторная и контрольная работа; ИЗ – индивидуальное задание; СРС – самостоятельная работа студентов

Согласована на портале № 7687

Реализация компетенций

- **Компетенция ПК-8**

ПК-8: умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в табл. ПК-8.2. Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в табл. ПК-8.3. Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в табл. ПК-8.4.

Таблица ПК-8.2 – Этапы формирования компетенции ОПК-2 и используемые средства оценивания

• Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы расчета схем и устройств различного функционального назначения	осуществлять сбор и анализ исходных данных, использовать результаты для расчета и проектирования средств и сетей связи и их элементов	механизмом составления основных математических и физических моделей для проектирования средств и сетей связи и их элементов
Виды занятий	• Лекции • ПЗ • ЛР • СРС	• Лекции • ПЗ • ЛР • СРС	• Лекции • ПЗ • ЛР • СРС
Используемые средства оценивания	отчет по ЛР, КР, ИЗ ответы на лекциях и ПЗ, защита ИЗ	отчет по ЛР, КР, ИЗ, ответы на лекциях и ПЗ, защита ИЗ	отчет по ЛР, КР, ИЗ ответы на лекциях и ПЗ, защита ИЗ

Таблица ПК-8.3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции ПК-8 по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 7687

Таблица ПК-8.4 – Показатели и критерии оценивания компетенции ПК-8 на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	математический аппарат, используемый для сбора и анализа исходных данных; модели, используемые для расчета и проектирования средств и сетей связи и их элементов различного функционального назначения	осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов различного функционального назначения	различными методами сбора и анализа исходных данных для расчета средств и сетей связи и их элементов различного функционального назначения
Хорошо (базовый уровень)	математический аппарат, используемый для расчета отдельных узлов электронных приборов	осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования электронных приборов и схем	различными методами сбора и анализа исходных данных для расчета средств и сетей связи и их элементов
Удовлетворительно (пороговый уровень)	основы математического аппарата, используемого для решения задач	терминологически правильно работать с конкретными формулами, составлять физические модели	навыками грамотного использования исходных данных для расчета и проектирования средств и сетей связи и их элементов

3. Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

3.1. Контрольные работы

3.1.1. Расчет основных показателей источников первичного электропитания.
3.1.2. Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора

3.2. Выполнение индивидуального домашнего задания

Не предусмотрено

3.3. Темы лабораторных работ

3.3.1 Исследование электромашинных генераторов как источников первичного электропитания.
3.3.2 Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора
3.3.3 Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров.
3.3.4 Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсационного типа.

3.4. Темы практических занятий

.
3.4.1 КР. Расчет основных показателей источников первичного электропитания

Согласована на портале № 7687

3.4.2 Электромагнитные элементы источников вторичного электропитания
3.4.3 КР. Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора
3.4.4 Защита ИЗ1 «Расчет однофазного двухобмоточного трансформатора»
3.4.5 Семинар. Выпрямители и сглаживающие фильтры
3.4.5 Защита ИЗ2 «Расчет выпрямителя однофазного напряжения»
3.4.5 Семинар. Стабилизаторы напряжения и тока
3.4.5 Семинар. Инверторы и преобразователи напряжения

3.5. Темы для самостоятельной работы

Углубленное изучение лекционного материала по учебному пособию.

3.6. Контрольные вопросы

Согласно Приложению к рабочей программе по дисциплине.

4. Методические материалы

1. Зайченко Т.Н. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям для студентов специальности 210403 – Защищенные системы связи. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 25 с. Доступ: http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=444; **http://www.ie.tusur.ru/docs/ztn/eust.rar**. – **Для организации самостоятельной работы и практических занятий**.

2. Гусев Ю.В., Зайченко Т.Н., Хатников В.И. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», «Электропитание и элементы электромеханики», «Энергосиловое оборудование аэропортов», «Общая электротехника». – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. – 64 с. (**50 шт.**) – **Для проведения лабораторных работ**

3. Обрусник В.П. Магнитные элементы электронных устройств: руководство к организации самостоятельной работы студентов специальности 210106 «Промышленная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 61 с. Доступ: **http://ie.tusur.ru/docs/ovp/meeu_sr.rar** Для практических занятий и организации самостоятельной работы. **– Для организации самостоятельной работы и практических занятий**.

Согласована на портале № 7687